

TWO-AXIS ACCELERATION SENSOR

Publication number: JP5149969

Publication date: 1993-06-15

Inventor: SUZUKI HIDEO; OTSUKI YASUNORI

Applicant: TOKIN CORP

Classification:

- international: *G01P15/09; G01P15/18; G01P15/09; G01P15/18;*
(IPC1-7): G01P15/09

- european:

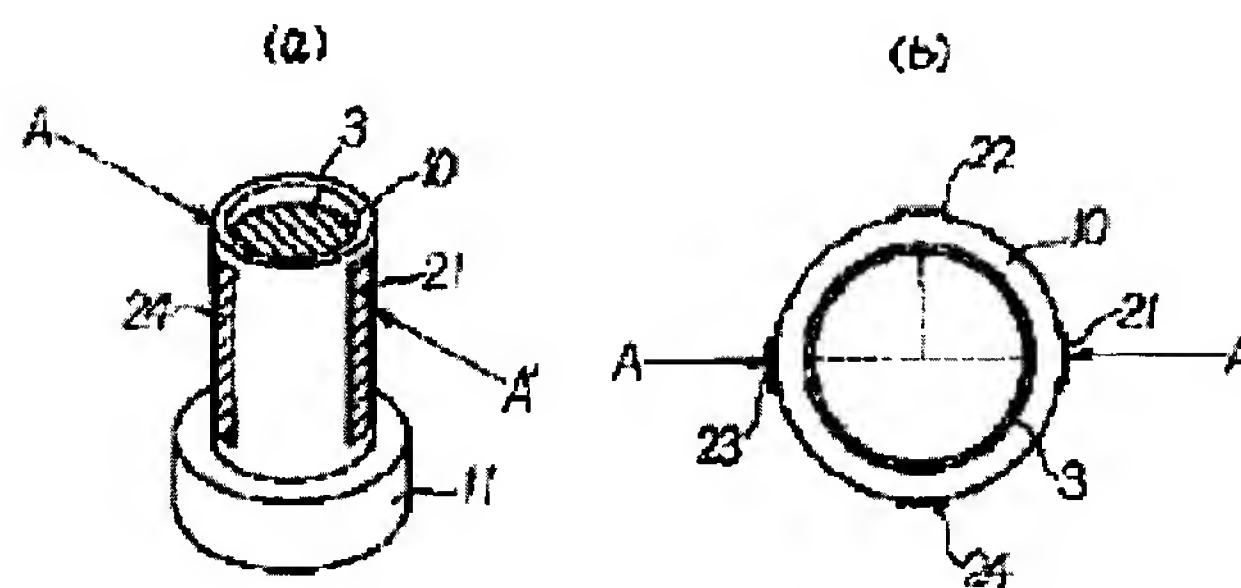
Application number: JP19910314277 19911128

Priority number(s): JP19910314277 19911128

[Report a data error here](#)

Abstract of JP5149969

PURPOSE: To obtain the acceleration sensor capable of detecting orthogonal two-axis directional acceleration by the use of a sensor of simple structure. **CONSTITUTION:** The two-axis acceleration sensor is composed of a cylinder-like piezoelectric ceramic body 10 and a base 11, four output electrodes 21, 22, 23, 24 in parallel with the longitudinal direction on the circumferential face of the cylinder-like piezoelectric ceramic body 11 are formed, an electrode 3 (hereinafter referred to as a common ground electrode) is shaped and made the common ground electrode. Here, each output electrode is used for the polarization processing of the ceramic body 10. The polarization processing is performed by applying direct current high voltage among the output electrodes 21, 22, 23, 24 and the common ground electrode 3.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公 開 特 許 公 報（A）

(11)特許出願公開番号

特開平5－149969

(43)公開日 平成 5 年(1993) 6 月15日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 1 P 15/09

識別記号

庁内整理番号

8708－2F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3－314277

(22)出願日 平成 3 年(1991)11月28日

(71)出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山 6 丁目 7 番 1 号

(72)発明者 鈴木 秀夫

宮城県仙台市太白区太子堂21番 1 号 株式
会社トーキン内

(72)発明者 大槻 靖則

宮城県仙台市太白区太子堂21番 1 号 株式
会社トーキン内

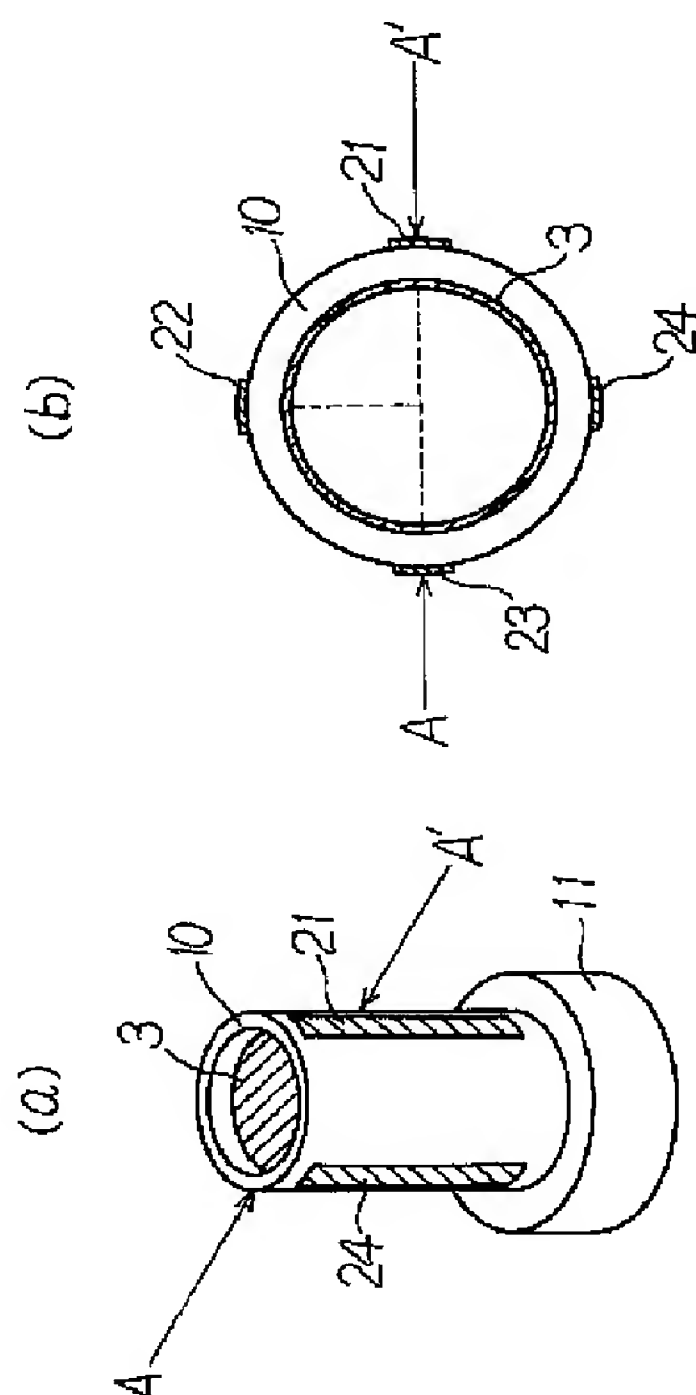
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 2軸加速度センサ

(57)【要約】

【目的】 簡単な構造の 1 個のセンサで、直交する 2 軸方向の加速度を検出することが可能な加速度センサを提供することである。

【構成】 筒状圧電セラミックス体 1 0 とベース 1 1 に
より構成され、筒状圧電セラミックス体 1 0 の外周面上
に長さ方向に平行な 4 個の出力電極 2 1, 2 2, 2 3,
2 4 を形成し、内周面上に電極 3 (以下、共通アース電
極と呼ぶ) を形成し共通アース電極としている。ここで
各出力電極は、筒状圧電セラミックス体 1 0 の分極処理
に使用される。分極処理は、出力電極 2 1, 2 2, 2
3, 2 4 と共通アース電極 3 間に直流高電圧を印加する
ことによって行なわれる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筒状の圧電セラミックス体と、前記圧電セラミックス体の外周面上で、前記筒状の圧電セラミックス体を介して互いに対向する位置に設けられている一対の第 1 の出力電極と、前記筒状の圧電セラミックス体の外周面上で前記筒状の圧電セラミックス体を介して互いに対向する位置で、かつ、前記第 1 の出力電極と異なる位置に設けられている一対の第 2 の出力電極とを有し、前記圧電セラミックス体が長さ方向に分極されていることを特徴とする 2 軸加速度センサ。

【請求項 2】 請求項 1 の 2 軸加速度センサにおいて、前記筒状の圧電セラミックス体の内周面上にアース電極を設け、前記筒状の圧電セラミックス体が長さ方向に分極されていることを特徴とする 2 軸加速度センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車の安全確保のために用いられるエアバッグシステムや、悪路に置ける乗り心地の改善システム等に用いられる加速度センサに関し、特に、一個のセンサで直交する 2 つの方向の加速度の検出が可能な 2 軸加速度センサに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から加速度の検出には種々の方式のものが実用化されている。その中でも圧電セラミックスを用いた加速度センサ（圧電方式の加速度センサ）は構造が簡単で、高温での使用が可能であることから、各種機械の振動検出及び自動車のエンジンのノッキング検出などに広く使用されている。

【0003】図 5 に従来の圧電方式の加速度センサを示す。この加速度センサは、両面に電極が形成され、厚さ方向に分極された圧電セラミックス円環 70、71 を有している。圧電セラミックス円環 70、71 は、端子板 72 を介してその分極の向きが互いに逆になるように重ねられ、おもり 73 とケースを兼ねたベース 74 との間に挟まれ、ナット 75 で締め付けられている。

【0004】この加速度センサに、圧電セラミックス円環 70、71 の厚さ方向（図の上下方向）の振動が加わると、圧電セラミックス円環 70、71 にはそれぞれ、 $F = M \cdot a$ （ M ：おもり 74 の質量、 a ：加速度）、で表される力 F が作用する。このとき、圧電セラミックス円環 70、71 の電極間には、 $V = K \cdot F$ （ K は比例定数）、で表される電圧が発生する。すなわち、圧電セラミックス円環 70、71 の電極間には加速度に比例する電圧が発生する。その電圧を測定することによって、振動を検出することができる。

【0005】また、通常、エアバッグシステム等の衝撃検出装置では、高い信頼性を確保するため、加速度センサ及び信号処理回路の故障の有無の自己診断を行っている。

【0006】従来の自己診断の方式には、外部から加速

度センサに機械的な振動を与える、加速度センサの圧電セラミックスの静電容量を測定する等の方式が知られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の加速度センサは一軸方向の加速度成分のみしか検出することができない。したがって、直交する 2 軸方向の加速度成分を検出するためには 2 個の加速度センサを必要とする。そのため部品点数の増加に伴い、取り付けスペースが増大し、加速度センサの取り付け時に 2 つのセンサを精度良く直角に設けることが難しいという問題点がある。

【0008】本発明は、簡単な構造の 1 個のセンサで、直交する 2 軸方向の加速度を検出することが可能な加速度センサを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、筒状の圧電セラミックス体と、前記圧電セラミックス体の外周面上で、前記筒状の圧電セラミックス体を介して互いに対向する位置に設けられている一対の第 1 の出力電極と、前記筒状の圧電セラミックス体の外周面上で前記筒状の圧電セラミックス体を介して互いに対向する位置で、かつ、前記第 1 の出力電極と異なる位置に設けられている一対の第 2 の出力電極とを有し、前記圧電セラミックス体が長さ方向に分極されていることを特徴とする 2 軸加速度センサが得られる。

【0010】又、前記筒状の圧電セラミックス体の内周面上にアース電極を設け、前記筒状の圧電セラミックス体が長さ方向に分極されていることを特徴とする 2 軸加速度センサが得られる。

【0011】

【実施例】以下に本発明の 2 軸加速度センサについて図 1 ～図 4 を参照して詳しく説明する。

【0012】図 1 (a)、(b) は本発明の 2 軸加速度センサに用いる筒状の圧電セラミックス体の斜視図および断面図である。帯状電極（以下、出力電極と呼ぶ）が 4 個の場合において説明する。

【0013】筒状圧電セラミックス体 10 とベース 11 により構成され、筒状圧電セラミックス体 10 の外周面上に長さ方向に平行な 4 個の出力電極 21、22、23、24 を形成し、内周面上に電極 3（以下、共通アース電極と呼ぶ）を形成し共通アース電極としている。ここで各出力電極は、筒状圧電セラミックス体 10 の分極処理に使用される。分極処理は、出力電極 21、22、23、24 と共通アース電極 3 間に直流高電圧を印加することによって行なわれる。

【0014】図 2 は本発明の 2 軸加速度センサの動作原理の説明図である。図 2 において、出力電極 21 と 23 を結ぶ方向に振動的な加速度（太矢印で図示）が加わると、筒状圧電セラミックス体 10 には前記方向に応力が

作用する。この時、出力電極21はアース電極3から出力電極21の方向（分極方向41）に分極が、また出力電極23はアース電極3から出力電極23の方向（分極方向43）に分極が処理されているため、出力電極21においては分極方向41の方向と同じ向き（応力方向51）である応力が作用し、また出力電極23においては分極方向43の方向と逆向き（応力方向51）である応力が作用することにより、アース電極3と出力電極21間には（+）電圧、アース電極3と出力電極23間には（-）電圧の逆極性の電圧が発生する。また、出力電極22の分極方向42の方向と出力電極24の分極方向44の方向は応力方向51の方向と直交しているため、出力電極22と出力電極24には電圧が発生しない。従って図2に示されるように、差動増幅器61による出力電極21と出力電極23の差動出力電圧は加えられた加速度の大きさにほぼ比例し、差動増幅器62による出力電極22と出力電極24の差動出力電圧は0となる。同様にして、出力電極22と出力電極24を結ぶ方向に振動的な加速度が加わると、出力電極22と出力電極24には互いに逆極性の電圧が発生し、出力電極21と出力電極23には電圧が発生しない。

【0015】また加えられる加速度の方向が、出力電極21、23及び出力電極22、24の対向軸方向と異なる場合は、それぞれ直交する出力電極の対向軸方向の成分が検出される。つまり、2つの検出信号を処理することにより、加えられた加速度の方向と大きさを求めることも出来る。

【0016】以上の説明は筒状の圧電セラミックス体単体で振動系を構成した場合について行ったが、検出すべき加速度の周波数が低く、出来るだけ出力感度を大きくしたい場合には、図3に示すように筒状の圧電セラミックス体10の一方の端部におもり8を負荷する構造としてもよい。

*

*【0017】また、以上の説明は、筒状の圧電セラミックス体の断面が円形の場合について行ったが、図4に示すように略四角形等の多角形の空洞を有している筒状圧電セラミックス体10の内表面上にアース電極3を備えて構成されても同じことである。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、単体の筒状の圧電セラミックス体を使用した簡単な構造で、セット時の角度調整が不要な2軸加速度センサが得られる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示し、（a）は斜視図、（b）はA-A'線断面図である。

【図2】本発明の2軸加速度センサの動作原理を説明するための図である。

【図3】本発明の他の実施例を示す斜視図である。

【図4】本発明の他の実施例を示す断面図である。

【図5】従来の加速度センサの構造を示す斜視図である。

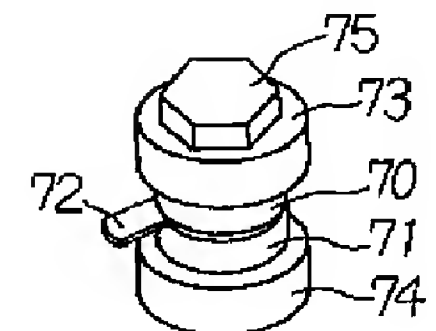
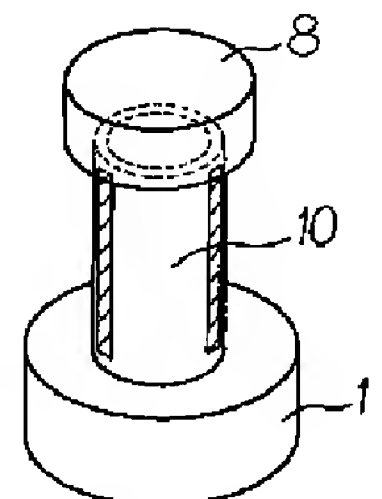
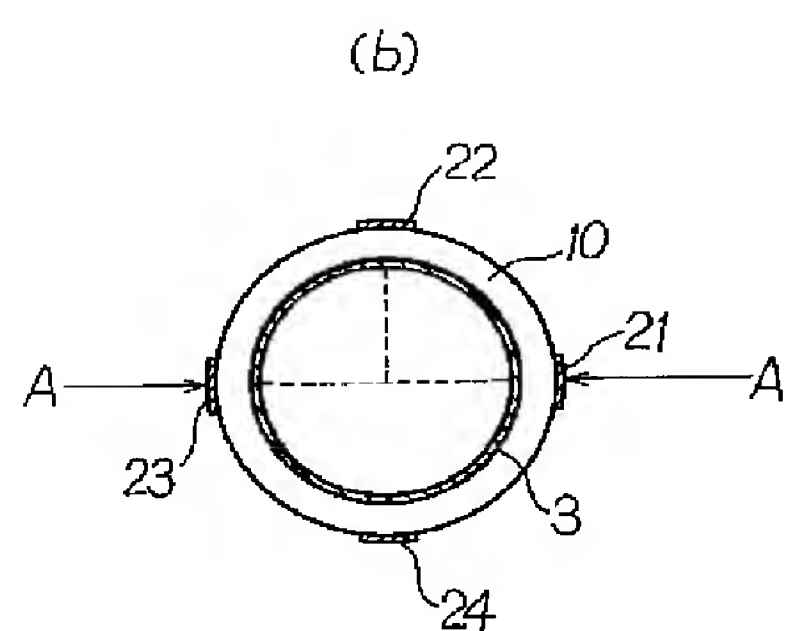
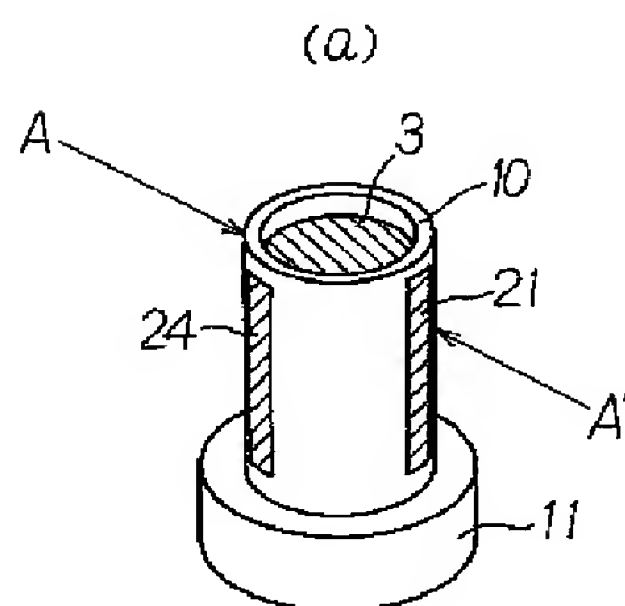
【符号の説明】

- | | | |
|----|----------------|-------------|
| 20 | 3 | アース電極 |
| | 8 | おもり |
| | 10 | 筒状圧電セラミックス体 |
| | 11 | ベース |
| | 21, 22, 23, 24 | 出力電極 |
| | 41, 42, 43, 44 | 分極方向 |
| | 51 | 応力方向 |
| | 61, 62 | 差動増幅器 |
| | 70, 71 | 圧電セラミックス円環 |
| | 72 | 端子板 |
| 30 | 73 | おもり |
| | 74 | ベース |
| | 75 | ボルト |

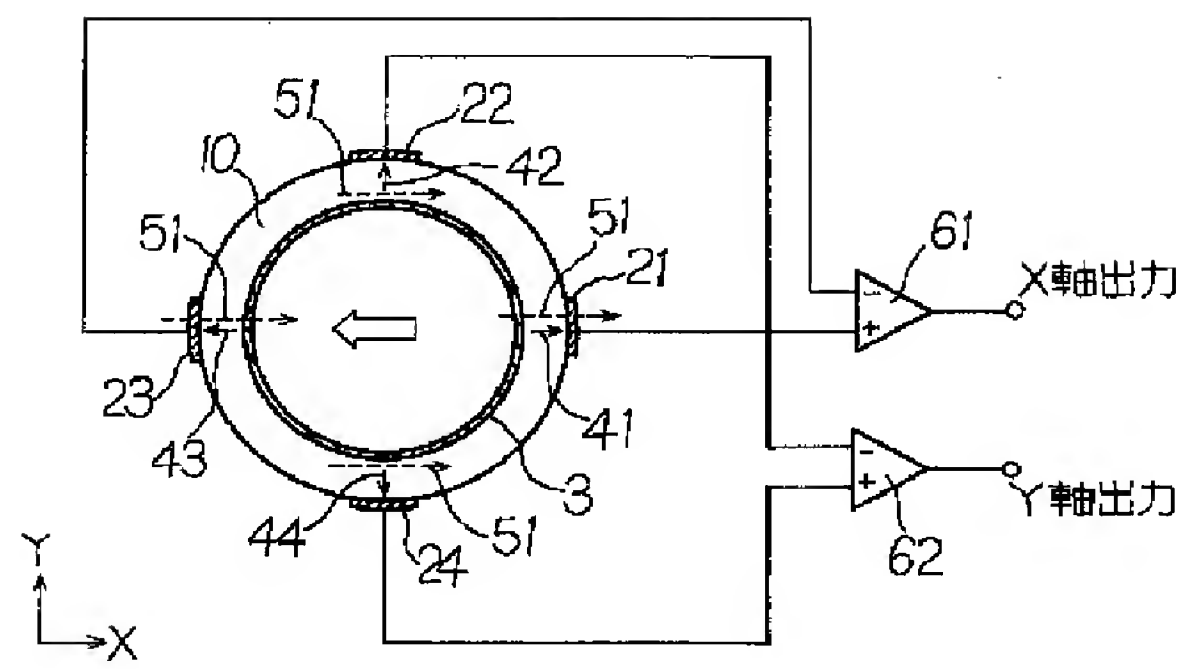
【図1】

【図3】

【図5】



【図2】



【図4】

